Aus der Universitäts-Augenklinik Marburg a. Lahn
(Direktor Professor Dr. Stargardt.)

Ueber intraokulare Eisensplitter

Nach dem Material der Marburger Universitäts-Augenklinik
in der Zeit vom 1. April 1923 bis 31. Dezember 1925.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen

Medizinischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von

Hans Köhl
Mediz.-Praktikant aus Langenselbold.

MARBURG
Buchdruckerei von Joh. Hamel
1926

Angenommen von der medizinischen Fakultät Marburg
am 7. Mai 1926.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Referent: Herr Professor Dr. Stargardt.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554602_0011

Von den mannigfachen Verletzungen, denen das Auge als eines der empfindlichsten Organe des menschlichen Körpers ausgesestzt ist, spielen eine besonders wichtige Rolle die durch Eisensplitter verursachten Traumen. Ihre hauptsächliche Bedeutung beruht abgesehen von ihrer direkten Wirkung auf der chemischen Umsetzung des Eisens, der Siderosis. Die Veränderungen, die ein solcher Fremdkörper macht, bestehen in allmählich fortschreitender Verrostung des ganzen Auges, Netzhautdegenerationen, Entzündungen, Glaskörperschrumpfungen, Ablatio retinae; weniger häufig beobachtet man isolierte Maculaerkrankung und Drucksteigerung. Die Entzündung kann beruhen auf den Wirkungen mit-eingedrungener Mikroorganismen oder aber, und zwar nur in geringem Maße auf der chemischen Reizung des Splitters selbst; sie ist in diesem letzteren Falle naturgemäß am stärksten ausgeprägt in der Umgebung des Fremdkörpers. Die Siderosis kann auf zwei Wegen erfolgen, entweder xenogen, d. h. direkt vom Fremdkörper aus oder haematogen. Bemerkenswert ist, daß wir die Verrostung am seltensten in der Chorioidea beobachten.

Ein großer Unterschied in der Art der Eisensplitterverletzungen des Auges besteht zwischen den im Frieden und den im Krieg erworbenen.

Die Eisensplitterverletzungen im Frieden — es handelt sich dabei fast immer um Berufsunfälle — sind dadurch ausgezeichnet, daß fast immer nur ein Splitter im Auge sitzt, daß oft schon durch die Angaben des Patienten die Art des Splitters klargestellt wird, daß sich dabei selten Verletzungen an den das Auge umgebender Weichteilen und Knochen nachweisen lassen usw.

Ganz anders die Kriegsverletzungen. Die Erfahrungen früherer Kriege und besonders des Weltkrieges haben gelehrt, daß man hier mit vollständig abweichenden Verhältnissen zu rechnen hat. Selten können die Patienten genaue Angaben machen, oft finden sich mehrere Splitter im Auge, nicht selten sind sie wieder im einzelnen unterschiedlich. So beobachtet man, um nur ein Beispiel zu nennen, neben Eisenteilchen, von Granatsplittern herrührend, Erdpartikel und dergleichen gleichfalls in dem verletzten Auge. Eine eingehende Zusammenstellung hat Hertel vorgenommen, er hat auch darauf hingewiesen, daß die Magnetanwendung trotz positiven Auschlags des Sideroskops in solchen Fällen deshalb so oft versagt, weil der Granatstahl eine andere Zusammensetzung aufweist als der Werkzeugstahl. Er enthält mehr Mangan, Phosphor und Stickstoff als der letztgenannte,

Wir haben unter unserem Material nur eine alte Kriegsverletzung, uns interessiert also vor allem, wie wir bei den Friedensunfällen vorzugehen haben und wenden uns nun den dabei gebräuchlichsten Methoden zu.

Von großer Bedeutung ist die möglichst rasche Erkennung derartiger Fremdkörper und ihre Entfernung aus dem Auge.

Wenn uns auch in der Mehrzahl der Fälle, wie schon oben erwähnt, die Anamnese auf den richtigen Weg weist, so vermag sie uns jedoch auch oft nicht zu sagen, welcher Art ist der Fremdkörper und so gut wie nie, wo hat er sich festgesetzt.

Ist überhaupt ein Fremdkörper im Auge oder haben wir nur ein Anspießen des äußeren Augapfels?

Ueber diese Fragen werden uns meistens schon der äußere Befund und die subjektiven Beschwerden des Patienten genügend Aufschluß geben können.

Ueber die weitaus wichtigere jedoch, wo sitzt er und welcher Art ist er, darübar kann uns nur die genauste Untersuchung befriedigende Auskunft geben.

Die folgenden Wege stehen uns dabei zur Verfügung:

1. Die seitliche Beleuchtung.
2. Die Augenspiegeluntersuchung.
3. Die verschiedenen Funktionsprüfungen.
4. Das Sideroskop.
5. Die Röntgenaufnahme.

Schließlich sei noch erwähnt die Schmerzreaktion, eine Methode, die jedoch in der Marburger Augenklinik heute ganz verlassen ist, denn ihre Anwendung schließt mehr Gefahren in sich, als daß man ihre Hinzuziehung noch rechtfertigen könnte und macht sie zudem bei dem richtigen Gebrauch des Sideroskops überflüssig.

Die Bedeutung der einzelnen Methoden sei im folgenden erörtert.

ad 1. Die seitliche Beleuchtung zunächst vermag uns nur zu orientieren über Veränderungen, die Cornea, Iris und vordere Linsenfläche betreffen.

ad 2. Von größter Bedeutung ist die Beobachtung mit dem Augenspiegel, denn sie allein ermöglicht uns die vollständige Betrachtung des inneren Auges und zeigt uns die Veränderungen an, die sich im Gefolge der Eisensplitterverletzungen dort einzustellen pflegen.

ad 3. Die Funktionsprüfung, die ebenfalls immer vorgenommen werden muß, zeigt uns die Beeinträchtigung des Sehvermögens bei der Anwesenheit des Splitters, z. B. durch Einschränkung des Gesichtsfeldes.

ad 4. Die große Wichtigkeit des Sideroskops beruht auf zwei Faktoren.

Erstens gibt es uns Aufschluß über den Charakter des Splitters und zweitens zeigt es uns den Weg, den unsere Therapie einzuschlagen hat.

Im Gebrauch sind verschiedene Arten und zwar

1. das Sideroskop von Asmus
2. das Sideroskop von Hirschberg,
3. das Sideroskop von Hertel.

Das Prinzip all dieser Instrumente beruht auf der Ablenkung einer Magnetnadel durch magnetische Körper. As-

mus hat es zum erstenmale angegeben, es ist später von den beiden anderen Autoren modifiziert worden. Wir wollen hier auf die feineren Unterschiede der verschiedenen Arten nicht eingehen, sie sind ausführlich beschrieben in: Wagenmann, Verletzungen des Auges, Hdb. d. Augenhlk. 3. Aufl. 1921. Nur so viel sei gesagt, daß das von Asmus angegebene Instrument im Gebrauch am umständlichsten ist, Hirschbergs Sideroskop ist wesentlich einfacher, soll jedoch an Empfindlichkeit dem von Asmus nachstehen, während das Hertelsche Sideroskop die Vorzüge der beiden erstgenannten vereinigen soll. In der Marburger Augenklinik ist das vereinfachte Hirschberg'sche Sideroskop im Gebrauch und seine Erfolge befriedigen vollauf.

Die Mißerfolge, die dem Hirschberg'schen Instrument zur Last gelegt werden, sind wohl in der Mehrzahl der falschen Handhabung zuzuschreiben. Wir werden weiter unten auf die richtige Handhabung zu sprechen kommen.

Das Sideroskop ist ein äußerst fein reagierendes Instrument und vermag noch Eisensplitter bis zu 0,1 mg Gewicht nachzuweisen, ist also praktisch so gut wie immer ausschlaggebend für die Diagnose. Darauf, daß es nur auf Eisen oder doch auf stark eisenhaltiges Kupfer reagiert, beruht seine Bedeutung für die zu ergreifenden Maßnahmen. Es veranlaßt uns zur Anwendung des Hand- und Riesenmagneten.

Eine Einschränkung ist allerdings insofern zu machen, als ein deutlicher Ausschlag des Sideroskops auf die stark manganhaltigen Eisensplitter der Kriegsverletzungen und auf eisenhaltige Mineralien zu beobachten ist, wo dann die Magnetextraktion versagt. Ein derartiger Fall von Verletzung durch einen eisenhaltigen Gesteinsplitter, es handelt sich dabei um Magneteisenstein, wurde in der Marburger Augenklinik beobachtet (cf. Klin. Monatsbl. f. Aug. Hlkd. Bd. 75, S. 246).

Kehren wir nun zur Anwendung des Sideroskops zurück. Wir erwähnten schon, daß bei unserem Material nur das vereinfachte Hirschberg'sche Sideroskop benutzt wurde.

Ein Fehler, der oft gemacht wird und der dann zu Unrecht dem Instrument zugeschoben wird, ist der, daß die Magnetnadel nicht richtig eingestellt wird.

Bei der Einstellung ist daher zu beachten, daß

1.) die Magnetnadel vollkommen frei in der umgebenden Glasröhre schwebt. Dazu ist erforderlich:

a) die richtige Horinzontalstellung

b) die richtige Einstellung auf den magnetischen Pol.

Die Erfüllung dieser Bedingungen ist nur festzustellen, wenn der Beobachter vor allem von oben her auf die Nadel sieht und nicht, wie es oft geschieht, nur durch seitliche Beobachtung.

2.) Wenn die Nadel frei schwebt, genügt es nicht, den Augapfel einfach mit der Hornhaut an die Nadel zu bringen, sondern der Bulbus muß so bewegt werden, daß möglichst viele Punkte der Oberfläche nacheinander an das Sideroskop herangebracht werden oder m. a. W., daß man den ganzen Augapfel mit der Magnetnadel gewissermaßen abtastet.

Sitzt z. B. ein Splitter auf dem Boden des Glaskörpers, so wird man nur dann einen richtungebenden Ausschlag erhalten, wenn man den Patienten stark nach oben sehen läßt und das Sideroskop möglicht dicht an das kokainisierte Auge heranbringt.

Werden diese Bedingungen genau befolgt, so werden sich nur wenig Splitter dem Nachweis mit dem vereinfachten Sideroskop von Hirschberg entziehen, es kann sich dann nur um allerkleinste Eisensplitter in der Linse oder mitten im Glaskörper handeln.

Es sei erwähnt, daß nach Hertel die Größe des Nadelausschlags natürlich auch abhänig ist von der Entfernung, der Länge und der Form des Splitters. Nach physikalischen Gesetzen ist entscheidend für die Einwirkung von magnetischer Kraftwirkung auf die Eisensplitter im allgemeinen die Form, weniger das Gewicht. Ebenfalls von wichtigem Einfluß ist die Lage der Magnetnadel.

Haben wir so eine spezielle Methode zum Nachweis von Eisensplittern kennen gelernt, so haben wir uns noch mit einer anderen zu beschäftigen, die zwar nicht nur diesem Zwecke allein dient, aber mitunter von Interesse sein kann, nämlich der Röntgenaufnahme.

Sie wird sich wohl in den meisten Fällen bei sachgemäßer Anwendung des Sideroskops erübrigen, muß aber mitunter zur Diagnose, besonders gegen nichtmagnetische, metallische Fremdkörper mit herangezogen werden und kommt in besonderem Maße in Frage bei Kriegsverletzungen des Auges.

Die Schwierigkeit bei der Röntgenaufnahme beruht vor allem in der Lokalisation des Splitters, bzw. in der Handhabung der Orientierungsobjekte (Indikatoren).

Von den vielen im Gebrauch befindlichen Indikatoren nennen wir nur die Goldschalen oder die von Wessely angegebenen schalenförmigen Glasprothesen. Alle diese Methoden leiden unter dem Mangel einer genauesten Fixation, die naturgemäß durch die Anlegung der Indikatoren an die Hornhaut nicht erreicht werden kann. Besser sind die von Comberg angegebenen Prothesen mit 4 Marken am Hornhautrande.

Wir empfehlen daher eine von Herrn Professor Stargardt in Kriegs- und Friedenstätigkeit vielfach bewährte Methode, die folgendermaßen vorgeht:

Auf dem durch Bindegewebsfasern fixierten Canthus externus wird eine 4 mm lange und 1,5 mm breite Bleiplatte von der Form eines gleichschenkeligen Dreiecks aufgelegt und zwar so, daß die Spitze auf die Berührungsfläche von Ober- und Unterlid trifft. Dann läßt man den stillhaltenden Patienten auf eine bis auf 3 mm abgeblendete Taschenlampe sehen und macht dann die seitliche Aufnahme.

Unter diesen Bedingungen bekommt man besonders, was die Tiefenwahrnehmung anbelangt, gute Bilder.

Haben wir so die Methoden kennen gelernt, die uns zum Nachweis von Eisensplittern dienen, so interessieren

uns ferner noch die Größe, bzw. das Gewicht des Fremdkörpers in Bezug auf die Prognose für das verletzte Auge. Nach einer von Hirschberg vorgenommenen Einteilung teilen wir die Splitter ein in kleine bis zum Gewicht von 30 mg, mittelgrosse bis zu 180 mg, und übergroße. Die Erfahrung hat gelehrt, daß schon mittelgroße Splitter rein mechanisch derartig starke Gewebsschädigungen setzen, daß selbst bei sofortiger Extraktion nicht mehr mit der Erhaltung eines brauchbaren Sehvermögens zu rechnen ist. Bei unserem Material ist nur etwa in der Hälfte der Fälle eine Größenbestimmung vorgenommen worden und es ist daher nicht möglich auf Grund unserer Beobachtungen dazu Stellung zu nehmen; nur so viel sei gesagt, daß auch bei den sog. Kleinsplittern selten die volle Sehschärfe erreicht wird.

Lassen wir nun zunächst eine kurze Uebersicht über die in der Zeit vom 1. April 1923 bis 31. Dezember 1925 beobachteten 14 Fälle von intraocularen Eisensplittern folgen und beschäftigen uns dann mit den uns besonders interessierenden Fragen, nämlich:

1.) Die Aetiologie der Verletzungen,
2.) Die Art der Verletzung
3.) Die therapeutischen Maßnahmen.
4.) der Erfolg der Therapie.

Fall 1

23jähriger Eisenbahnarbeiter.

Nie augenkrank. Im Dezember 1922 verspürte er beim Steinaufschütten auf die Gleise plötzlich einen Schlag am linken Auge. Im Mai 1923 bemerkte er Abnahme der Sehschärfe links und suchte darauf einen Arzt auf. Er wurde einem Krankenhaus überwiesen und dort 4 Wochen mit einer Schmierkur, warmen Umschlägen und Schwitzen behandelt. Nach kurzer Besserung seines Leidens trat jedoch Anfang August eine weitere Verschlechterung der Sehschärfe ein. Nach einem vergeblichen Versuch, einen etwaigen Splitter mit dem Handmagneten zu entfernen, Ueberweisung in die hiesige Augenklinik.

Aufnahme: 16. 8. 23. Die Verletzung liegt 8 Monate zurück.
Befund: Rechtes Auge reizlos. Visus 6/5 + 0,5
Linkes Auge reizlos. Visus: Handbewegungen in $1^1/_2$ m

Cornea: Klar. Nasal kleine strichförmige Narbe.

Iris: Nasal kleines Loch.

Linse: Wundkanal geht durch die ganze Linse. Kern- und Kortikalistrübung.

Spiegeluntersuchung:

Durch das Loch in der Iris erhält man rotes Licht. Im Augenhintergrund unten in der Peripherie ein Corpus alienum.

Sideroskop: Deutlicher Ausschlag.

17. 8. Extraktion eines Eisensplitters mit dem Riesenmagneten bei runder Pupille.

21. 8. Auge fast reizlos. Glaskörpertrübungen. Opticusgrenzen verwaschen. Visus 1. 2/36

28. 8. Oben nasal, unten temporal Ablatio. Entlassen.

Fall 2

27jähriger Schrankenwärter.

Nie augenkrank. Von einem vorbeifahrenden Zug ist ihm am 11. 9. 23 ein Fremdkörper ins rechte Auge geflogen. Aufnahme am 12. 9. 23. Die Verletzung liegt ein Tag zurück.

Befund: Linkes Auge reizlos, Visus 6/8

Rechtes Auge reizlos, Visus: 6/6. Suchend, unter häufiger Veränderung der Blickrichtung.

Cornea: Temporal kleine klaffende Wunde.

Iris: hyperaemisch

Pu. Rea. prompt.

Linse: Weisse, punktförmige Trübungen.

Glaskörper: temporal ein Corpus alienum, umgeben von flottierenden Blutungen.

A. H.

Optikusgrenzen stark verwaschen, zahlreiche Blutungen in der Netzhaut.

13. 9. deutliche Zeichen von beginnender intraokulärer Infektion. Extraktion eines Eisensplitters mit dem Handmagneten mit Meridionalschnitt.

Splitter: 1 mm breit, 5 mm lang, Gewicht 7 mg.

14. 9. Nach zwei Milchjektionen keine Wirkung, erst nach einer Schwitzkur bildet sich das Exsudat allmählich zurück.

29. 9. Lichtempfindung noch gering.

Als arbeitsunfähig entlassen.

Zu Hause weitere Behandlung mit Benzosalin 3 g p. d.

21. 3. 24. Der Patient war seit seiner Entlassung alle 8 Tage zur Untersuchung in der Klinik. Der Zustand des verletzten Auges verschlimmerte sich jedoch in der Zwischenzeit trotz der Benzosalinbehandlung immer mehr und zeigt heute folgendes Bild:

Das linke Auge hat völlig normalen Befund.

Rechtes Auge: Visus unsicher, Lichtschein.

Ciliarinjektion. Temporal strahlige Narbe in der Conjunktiva. Vordere Kammer seicht. Napfkucheniris, Hornhaut intakt. Irisgewebe atrophisch. Pupillarsaum depigmentiert. Fibrinreste auf der vorderen Linsenkapsel. Pseudogliom im Glaskörper.

26. 3. 24 Enukleation des rechten Bulbus.

Normaler Heilungsverlauf.

31. 3. 24. entlassen.

(Der Fall ist bereits veröffentlicht.)

Fall 3

32jähriger Modellschlosser.

Nie augenkrank. Am 9. 11. 25 beim Meisseln Trauma am rechten Auge.

Aufnahme am 9. 11. 25., am Tage der Verletzung.

Befund:

Linkes Auge reizlos, Visus 6/6. P. p. 12 cm

Pu. Rea. o. B.

Rechtes Auge: Visus 6/12. P. p. 12 cm

Pu. Rea. o. B. Nach Atropin Entrundung, längsoval. Leichte Ciliarinjektion.

Cornea: oben, bis an den Rand reichende, stecknadelkopfgroße Perforation.

Iris: Temporal von der Hornhaut-Wunde größeres Loch.

Linse: Trübungen an der Peripherie.

Glaskörper o. B.

Hintergrund:

Papille und Macula und ihre Umgebung o. B.

Temporal von der Macula 3 P D große Blutung.

Beim Blick nach rechts sieht man den Splitter inmitten einer Blutung.

Sideroskop: negativ. (Die Ursache ist in der Krankengeschichte nicht angegeben.)

10. 11. Operation. Vorholen des Splitters mit dem Riesenmagneten hinter die Iris und dann Extraktion mit dem Handmagneten bei runder Pupille.

Splitter: Gewicht 5 mg.

Normaler Heilungsverlauf: 17. 11. Visus r. 6/12, links 6/6.

17. 11. Entlassen.

Fall 4

23 j. Schlosser.

Im November 22 Extraktion eines im Glaskörper sitzenden Eisensplitters mit dem Riesenmagnet aus frisch verletztem 1. Auge.

Der Visus betrug vor der Operation 6/24.

Da sich das Sehvermögen weiter verschlechterte, die Linse wies eine Cateracta totalis auf, der Visus betrug am 23. 11. 23 Fingerzählen in 25 cm, wurde die Staroperation vorgenommen.

Am 8. 4. 24 Visus + 12 cyl. ⌓ + 2,0 = 6/8 p.

Fall 5

17 j. Schlosser.

Am 13. November flog während der Arbeit ein Stück Gußeisen gegen das rechte Auge.

Nach Atropinbehandlung war er wieder arbeitsfähig. Da er jedoch Nachlassen seiner Sehkraft bemerkte, suchte er die Augenklfnik auf. Aufnahme am 29. 12. 24. 6 Wochen nach der Verletzung.

Befund: Beide Augen reizfrei. Rechte Pupille größer als die linke. Reaktion links normal, rechts nicht auszulösen.

R. Auge: Am nasalen Limbusrand vertikale rostfarbene Narbe.

Spiegelbefund: Nasal unten großer Netzhautherd mit reichlich Pigment. Davor im Glaskörper große Exsudatmassen, mit diesem durch Stränge verbunden. Geringes Flottieren. In der Makula ein Loch, darin einige kleine glitzernde Pünktchen. Splitter beim Blick nach unten in Exsudatmassen mit Glaskörpertrübungen verbunden. Visus links 6/6, rechts 6/60. Kein Astigmatismus, durch Gläser nicht zu verbessern. Gesichtsfeldeinschränkung oben. Zentralskotom für alle Farben. Rot geht bis oben an die Peripherie.

Sideroskop: Deutlicher Ausschlag beim Blick nach oben rechts. Röntgenplatte: Splitter liegt etwas schräg nach hinten unten.

Stillingsche Farbentafeln werden alle gelesen, z. T. etwas mühsam.

5. 1. 25. Operation: Extraktion des Splitters mit dem Riesenmagneten bei runder Pupille; aus der vorderen Kammer Entfernen mit dem Handmagnet. Normaler Heilungsverlauf.

31. 1. 25 entlassen. Visus: Handbewegungen 20 cm.

6. 5. 25 Ablatio totalis retinae.

Fall 6

17jähriger Schlosser.

Vor 1/4 Jahr flog ihm ein Stück Eisen gegen das rechte Auge. Er wurde im Krankenhaus untersucht, jedoch nicht behandelt. Seine Sehschärfe war nicht beeinträchtigt. Dann stellte sich Flimmern ein, das allmählich wieder nachließ, er konnte jedoch auf dem verletzten Auge nicht mehr sehen. Aufnahme 16. 1. 25 1/4 Jahr nach der Verletzung

Befund: linkes Auge reizlos, Vis. 6/5 p. Nähe Nd. 1 P. p. 10 cm.

rechtes Auge Vis. 2/36, Nähe Nd. 13. Doch sieht er Zahlen

nur, wenn er nach oben und dann wieder auf das Blatt sieht. P. p. 22 cm. Rechte Pupille größer als linke. Reaktion promt, rechts auf Licht etwas träger als links.

Cornea: Kleine Maculae bei 8 h parazentral.

Brechende Medien klar. Augenhintergrund: Papille o. B. Oberhalb der Papille zahlreiche geschlängelte Gefäße, in der Makula schlangenähnliche weiße Striche. Beim Blick nach unten sieht man einen pigmentierten Herd mit weißen Flecken und schwarzen im Glaskörper flottierenden Strängen. Beim Blick nach unten links sieht man einen hellen Fremdkörper mit schwarzem Strich in der Mitte, darum mehrere Herdchen und Falten.

Sideroskop: Maximaler Ausschlag.

5. 2. Operation. Nach 3 erfolglosen Extraktionsversuchen Entfernung eines Eisensplitters mit dem Handmagneten nach Meridionalschnitt.

Splitter: 1,70 : 1,16 : 0,3 mm

Normaler Heilungsverlauf.

18. 2. Unterhalb der Papille leichte Ablatio retinae. Vis. links 6/5, rechts mit stenop. Lücke 6/60 + 4,0 = 6/12. Entlassen mit täglich einem Tropfen Atropin.

20. 5. Ablatio nicht mehr zu sehen, ebenso keine Trübungen mehr. Vis. links 6/5 Nd. I 9 cm.

rechts mit stenop. Lücke 6/18 + 2,0 6/6 p. Nd. I 12 cm

28. 7. Vis. rechts 6/12, links 6/5; Hintergrund unverändert.

Adaptation:

Rechtes Auge zweitletzte Lichtstärke eben noch erkannt. Dritte Lichtstärke vollkommen, Vierte nasal bis 10°, oben bis 5°. Größte Lichtstärke nasal bis 25, oben bis 10°. Temporal und unten keine Störung.

Fall 7

14jähriger Sägewerksarbeiter. Nie augenkrank. Am 8. 6. 23 flog ihm ein von einer Kreissäge abgesprungener Splitter ins Auge.

Aufnahme 11 VI 23. 3 Tage nach der Verletzung,

Befund: rechtes Auge o. B. Vis. 6/6.

linkes Auge mäßige Reizung. Vis. Handbewegungen in nächster Nähe. Projektion intakt, Pup. Rea. prompt.

Sklera: nasal etwa 7 mm lange Wunde.

Cornea, Vorderkammer, Iris Linse: o. B.

Glaskörper: größere Haemorrhagie unten. Dicht unter dem Corpus ciliare außen ein in weißliche Fibrinfäden eingehüllter Fremdkörper.

12. 6. Operation. Entfernung des Splitters mit Handmagneten

nach Abpräparieren der Bindehaut und Erweiterung der Skleralwunde. Normaler Heilungsverlauf.

27. 6. Auge äußerlich fast reizlos. Dicke Glaskörpertrübungen. Der Fundus leuchtet oben dunkelrot auf. Hintergrund nicht zu erkennen.

Vis. links Handbewegungen 2 m.

28. 6. entlassen (Benzosalin).

Fall 8

40jähriger Maurer. Nie augenkrank; am 16. 6. 25. flog ihm angeblich ein Steinsplitter ins linke Auge. Aufnahme 17. 6. 25, 1 Tag nach der Verletzung.

Befund: rechtes Auge o. B. Vis. 6/5. Nähe Nd. I 15 cm;
linkes Auge Vis. Handbewegungen 40 cm. Proj. gut.

Cornea: klaffende Wunde bei 6 h.

Iris: Prolaps in der Wunde.

Linse: totale Trübungen. Augenhintergrund nicht zu erkennen.

Sideroskop: Maximaler Ausschlag.

18. VI. Operation, Riesen- und Handmagnet erfolglos. Entfernung mit Stargardtscher Fremdkörperpinzette. Splitter saß im Glaskörper. Breite 2 mm Länge 3,5 mm Dicke 0,75 mm, Gewicht 0,01 g.

Verlauf: Chemosis, die wieder zurückgeht; vordere Kammer flach wiederhergestellt. Totale hintere Synechien. Iridektomie. Cataracta traumatica.

6. 8. entlassen. Vis. Handbewegung $^1/_3$ m.

Fall 9

35jähriger Landwirt.

Im Frühjahr 1922 Unfall am rechten Auge, auf dem er seitdem schlecht sieht. Am 7. 9. 23 flog ihm beim Sensendengeln etwas gegen dasselbe Auge.

Aufnahme 11. 9. 23, vier Tage nach der Verletzung.

Befund: linkes Auge o. B. Vis 6/5 + 0,5. P. p. 18 cm,
rechtes Auge Vis Handbeweg. 30 cm, Projektion gut. Starke ciliare Injektion.

Cornea: stecknadelkopfgroße Wunde nasal.

Iris: grünlich verfärbt, Linse gequollen, vordere Kapsel jedoch intakt Oben nasal Pigmentklumpen aus der Iris. Augenhintergrund nicht zu übersehen, k in rotes Licht.

13. 9. Röntgenplatte. Kein positiver Befund.

14. 9. Operation. Lanzenschnitt unten. Iridektomie, Handmagnet jedesmal erfolglos.

17. 9. Sideroskop: deutlicher Ausschlag. Extraktion mit

Riesenmagneten bei runder Pupille, Der Fremdkörper saß dicht hinter der Linse. Verlauf o. B.

24. 9. Cataracta traumatica. Vis. Handbewegungen etwa in 1 m Entlassen.

Fall 10.

23j. Ehefrau.

Am 14. 7. 24 sprang ihr bei einem Schlag mit dem Hammer gegen einen Dengelstock ein Eisensplitter ins lk. Auge. Am 15. 6. traten Schmerzen und Rötung des Auges auf. Aufnahme 16. 7. 24, 2 Tage nach der Verletzung.

Befund: r. Auge o. B. Vis. 6/18, lk. Auge Vis. sichere Lichtprojektion, ciliare Injektion; Cornea 3/4 cm lange Perforationswunde, die vom Limbusrand nasal unten zentralwärts zieht. Vorderkammer: fast ganz mit Fibrin u. Blut gefüllt, kein Fremdkörper zu sehen. A. Hgr. Fundus nicht zu übersehen, sichelförmiger roter Lichtreflex im oberen Pupillarteil.

17. 7. Sideroskop: deutlicher Ausschlag.

Operation: Extraktion mit dem Riesenmagneten mißlingt; nach Lanzenschnitt am Limbusrand Entfernung mit dem Handmagneten.

Verlauf: 20. 8. Conjunctivale und geringe ciliare Iinjektion, Cataracta traumatica. Pupille weit, unregelmäßig. Tension herabgesetzt, lks. Projektion unsicher, Vis. rechts 6/8. Entlassen (Benzosalin, Atropin).

8. 9. Wiederaufnahme. Seit 7. 9. schlechtes Sehen auf dem r. Auge, Befund, Ciliarinjektion, Vis. 6/36 p.

Schwere Aderhautentzündung rings um die Papille. Die geschwollenen und getrübten Partien der Aderhaut erstrecken sich von der Papille bis über die Makulagegend, stellenweise bis 1/2 PD. Größe Intensive grauweise Infiltrationen. Der Rand der Trübung jenseits der Makulagegend ist unscharf. Daneben finden sich vier verschieden große, grauweiße Infiltrate, die Aehnlichkeit mit einem kleinem Tb. Knötchen besitzen . Keine Makulareflexe, nur noch halbmondförmiger, graugelblicher Reflex. Im rotfreien Lichte die gelbe Farbe der Macula lutea in Gestalt eines kreisrunden, aber höchstens 1/6 PD großen, am Rande verwaschenen Fleckes zu erkennen.

Vis. 1/70; mit stenop. Lücke = 1/50.

8. 9. lk. Auge (Spaltlampenbefund). Cornea: oberhalb der Wunde und in ihrer nächsten Umgebung einige unscharfe, grauweiße Praecipitate. Vorderkammer: Starkes graues Exsudat vor der Iris mit zahlreichen Gefäßen. Iris: verdickt, starke Gefäßknäuel, Linse: diffus getrübt. Glaskörper: intensiv gelblicher Reflex, der fast den Eindruck eines Glioms bietet. Anscheinend frische Vascularisation in der Glaskörpermasse.

9. 9. Enucleation des 1. Auges.

23. 10. Unter energischer Behandlung, es wurden bis heute 530 g Benzosalin gegeben, ist ein fast völliger Rückgang der entzündlichen Erscheinung eingetreten und wir haben jetzt folgenden Befund: Auge reizlos, auf der Linse feinste Praecipitatreste. Augenhintergrund: In der Makulagegend noch kein deutliches Durchscheinen des roten Hintergrundes. Der Fundus erscheint chagriniert und deutlich verschleiert. Der Fovearand ist unscharf und besteht aus unregelmäßigen kleinen Reflexen, die Foveola ist stärker gerötet als die übrige Macula, temporal davon erscheinen zwei verwaschene, dunkele Flecke.

14. 10. entlassen mit Vis. 5/25. Theraphie weiter 10 g Benzosalin p. d. und zweimal täglich ein Tropfen 1 %ig Atropin.

Fall 11.

28jähriger Landwirt.

Nie augenkrank, 1917 Handgranatensplitterverletzung am rechten Auge, im Kriegslazarett behandelt, es wurde anfänglich festgestellt, daß sich ein „Splitter unter dem Auge" befinde, Aufnahme 3. 3. 24., 7 Jahre nach der Verletzung.

Befund: linkes Auge reizlos, Vis. 6/5 P.p. 11 cm. Pupill. Rea. gut.

Rechtes Auge Vis: geringe Lichtempfindung. Proj. unsicher, Pupille reagiert träger als links.

Cornea: o. B.

Iris: Temporal und nasal unten je ein Sphinkterriß, der nasale ist mit dem Linsenmittel strangförmig verwachsen.

Linse: deutliche radiäre Trübung von der Synechie aus. Augenhintergrund nicht zu sehen. Beim Blick nach unten gelber Reflex (Ablatio?)

Sideroskop: deutlicher Ausschlag beim Blick nach oben rechts. Röntgen: Splitter sichtbar, ob im Bulbus, nicht sicher festzustellen. Beim Einschalten des Riesenmagneten deutliche Vorwölbung der Umgebung der Caruncula im inneren Lidwinkel.

18. 3. 24 Operation. Magnetextraktion (Riesenmagnet). Handmagnet erfolglos. Splitter: Länge 5 mm Breite 2 mm Gewicht 62 mg Der Splitter saß hinter der Caruncula. Reizloser Heilungsverlauf,

28. 3. Iris grünlich verfärbt. Pupille entrundet, Cataracta traumatica. Vis: nur Handbewegung Projekt. unsicher. Entlassen.

Fall 12.

11jähriger Knabe

Nie augenkrank. Am 3. VII. 25 sprang ihm ein Eisensplitter ins rechte Auge, als er einem Schmied bei der Arbeit zusah.

Aufnahme: 4. VII. 25, 1 Tag nach der Verletzung.

Befund:

Linkes Auge o. B. Visus 6/8 p. Nähe Nd. I 9 cm.

Rechtes Auge o. B. Visus 6/36. Nähe Nd. I 13 cm.

Cornea: 2 mm lange klaffende Perforatioswunde bei 9h paracentral.

Iris: Teilweiser Prolaps. Bei 9h zackige Perforationsstelle. Grünliche Verfärbung. 2 mm hohes Hypopyon.

Linse: Trübung.

Glaskörper: Trübung

A. H. Rotes Aufleuchten. Papille als weißer Fleck zu erkennen.

Sideroskop: negativ.

Schmerzreaktion positiv. Beim 2. Anziehen Irisvorwölbung durch den Splitter.

Sideroskop: jetzt positiv.

Operation:

4. VII. 25 Extraktion mit dem Riesenmagneten.

Aus dem Pupillargebiet Entfernung mit Stargardt'scher Fremdkörperpinzette.

20. VII. 25 Verlauf o. B. Linsentrübung völlig zurückgebildet.

Visus: Rechts 5/25, links 5/5.

Der Patient wird als geheilt entlassen.

Splitter: Länge 1,5 mm, Breite 1 mm, Gewicht 0,01 g.

Fall 13.

5 Jahre alter Knabe.

Nie augenkrank. Am 30. X. 25 flog dem Jungen ein Eisensplitter ins linke Auge, als er zusah, wie mit einem Hammer auf eine eiserne Schraube geschlagen wurde.

Aufnahme: 30. X. 25, am Tage der Verletzung.

Befund:

Rechtes Auge reizlos. Vis. 5/5 Kindertafel.

Linkes Auge Vis. 4/10.

Subkonjuktivale Blutung nasal, Perforation der Sklera.

Cornea: o. B.

Vordere Kammer: o. B.

A. H.

Zwischen Macula und Papille große, weiße Stelle, wahrscheinlich durch Zerreißen der Chorioidea bedingt. Darum ein dunkler, breiter Hof. (Blut).

Sideroskop: Zuerst zweifelhaft, dann am 14 XI. 25 maximaler Ausschlag beim Blick maximal nach links

Röntgen: Etwa 3 mm breiter Splitter medial in der Orbita oder ganz medial im Bulbus gelegen.

17. XI. Operation:

Nach Einschnitt oberhalb des Rectus int. 3 maliger erfolgloser Extraktionsversuch mit Hand- und Riesenmagneten. Wahrscheinlich hat der Splitter das Auge nur tangential geschlitzt und sitzt gar nicht im Bulbus.

Gute Verheilung. Büschelförmige Glaskörpertrübungen.

Visus: rechts 5/5, links 5/10.

30. XI. Entlassen.

Fall 14.

18 Jahre alter Gastwirtssohn.

Als 3jähriges Kind wegen Hypopyon in Behandlung. Vor 1 Jahr Entferuug mehrerer Fremdkörper von der Hornhaut. Seit 28. 4. 25 dauernd zunehmende Rötung des linken Auges. Bisher mit Borwasserumschlägen behandelt.

Aufnahme 4. 4. 25.

Befund: rechtes Auge o. B. Vis. 6 5 Nähe ND I, P. p. 11 cm linkes Auge Vis. 6/18 + 0,5 Sph. = 6/12. Nähe Nd. I, P. p. 11 cm. starke Ciliarinjektion. Pupille ist größer als rechts, Reaktion ist träge.

Cornea: Zentrale strichförmige Trübung, vordere Kammer trüb, am Boden schwärzlicher Fremdkörper, z. T. vom Irisgewebe bedeckt.

Iris: starke Hyperaemie, Zeichnung verwaschen. Augenhintergrund verwaschen.

Sideroskop: Maximaler Ausschlag.

5. 5. Operation: Riesenmagnetextraktion bei runder Pupille (Handmagnet erfolglos).

Splitter: Länge 1,5 mm, Gewicht 1 mg. Stark verrostet. Verlauf o. B. Vis rechts 6/5, links 6/12 mit Stenop. Loch 6/8. Adaptation vollkommen normal.

9. 5. entlassen.

Wenden wir uns zunächst der Aetiologie zu.

An Hand Tausender von Beobachtungen über Eisensplitterverletzungen des menschlichen Auges können wir die Feststellung machen, daß in der weitaus überwiegenden Mehrzahl die Verletzungen Industriearbeiter betreffen und hier wieder hauptsächlich Schlosser und Schmiede. So ist es z. B. interessant, daß 145 in der Petersburger Augenheilanstalt von 1902—1906 behandelte Fälle nur Industriearbeiter betrafen. Betrachten wir unser eigenes Material, so finden wir auch bei uns diese Beobachtung bestätigt,

wenn auch nicht in so ausgesprochenem Maße. Dies mag wohl daran liegen, daß in Marburg u. seiner Umgebung die Industrie verhältnismäßig gering entwickelt ist. Acht unserer Fälle können wir zu den industriellen Unfällen rechnen, im einzelnen betreffen sie 4 Schlosser, 2 Eisenbahnarbeiter und je 1 Sägewerksarbeiter und Maurer.

Zwei weitere Verletzungen ereigneten sich in der Landwirtschaft, 1 Fall ist auf eine alte Kriegsverletzung zurückzuführen, 2 andere Unfälle sind zufällige Verletzungen, die Kinder beim Zusehen bei der Arbeit erlitten haben, und in einem Falle ist die Ursache nicht bekannt.
Prozentual haben wir also, und wir fassen dabei die Unfälle in Industrie und Landwirtschaft unter 1 Rubrik als gewerbliche Unfälle zusammen, folgendes Ergebnis:

1. gewerbliche Unfälle	72 %
2. zufällige Verletzungen	14 %
3. Kriegsverletzungen	7 %
4. unbekannter Ursache	7 %

Der Weg, den die Eisensplitter gewöhnlich zu nehmen pflegen, führt über Cornea, Iris und Linse zum Glaskörper. Wir finden bei unserem Material diese Beobachtungen bestätigt, denn in 9 Fällen zeigte eine Verletzung der Cornea diese als die Eintrittspforte des Splitters an, während in 2 Fällen die Sclera eine Perforation aufwies. Die intraocularen Veränderungen waren, soweit sie durch die Spiegeluntersuchung festzustellen waren, folgende: In 9 Fällen eine Verletzung, Verfärbung oder Trübung der Iris, in 2 Fällen eine Trübung der vorderen Kammer, Linsentrübungen waren 9mal nachzuweisen, 6mal waren Trübungen oder Blutungen im Glaskörper aufgetreten und 8mal zeigten sich Veränderungen an der Netzhaut. In vier Fällen war der Augenhintergrund überhaupt nicht zu übersehen, einmal bestand eine sympathisierende Entzündung des verletzten Auges, und Zeichen von sympathischer Ophthalmie des unverletzten. (Fall 10).

Wir ersehen daraus, welche enormen Schädigungen

rein anatomisch im Gefolge der Splitterverletzungen auftreten. Inwieweit sie von der Größe des Splitters abhängig waren, konnten wir, wie schon eingangs erwähnt wurde, nicht feststellen. Denn nur in der Hälfte der Fälle war eine spätere Größenbestimmung vorgenommen worden. In den Fällen, wo diese Angaben vorliegen, ergibt sich jedoch kein einheitliches Bild, und wir möchten daher behaupten, daß von vielleicht wesentlicherer Bedeutung die Flugkraft des Splitters und die Stärke des Anpralls sind.

Die Angaben über die Verweildauer des Splitters im Auge schwanken bei unserem Material zwischen einigen Stunden bis zu mehreren Jahren. Wenn man annimmt, daß die Veränderungen umso intensiver zu sein pflegen, je länger der Splitter bereits im Auge sitzt, so sind auch in dieser Beziehung deutliche Abweichungen festzustellen. Während in einem Falle, der bereits einige Stunden nach der Verletzung zur Beobachtung kam, bereits deutliche Linsentrübungen und Netzhautveränderungen zu erkennen waren, waren in einem anderen Falle, wo der Splitter schon 8 Monate im Glaskörper saß, außer einer Linsentrübung keine charakteristischen Veränderungen am Augenhintergrund festzustellen.

Ebensowenig bestanden ausgesprochene Zeichen einer Siderosis, nur 2mal zeigte sich eine grüngelbliche Verfärbung der Iris, die mit das früheste und regelmäßigste Symptom einer indirekten Siderosis zu sein pflegt.

Die Erhebungen über den Sitz des Fremdkörpers stimmen ebenfalls mit den allgemeinen Beobachtungen überein. Der Glaskörper war am häufigsten betroffen. Eine prozentuale Aufstellung ergibt folgendes Resultat. Sitz des Fremdkörpers:

Vordere Kammer	1 mal	— 7%
Iris	1 mal	— 7%
Glaskörper	10 mal	—72%
Orbitalgewebe	2 mal	—14%

Auf die Störungen des Sehvermögens kommen wir

bei Besprechung des Erfolgs der therapeutischen Maßnahmen noch zurück.

Zur Feststellung der Art des Fremdkörpers wurde in 11 Fällen das Sideroskop angewandt, es gab 10 mal positiven Ausschlag. In einem Falle trat keine Reaktion auf, die Ursache ist aus der Krankengeschichte nicht zu ersehen.

Eine Röntgenaufnahme wurde in 4 Fällen gemacht und zeigte 3 mal positiven Befund. In einem Falle, wo der Fremdkörper dicht hinter der Linse saß und durch das Sideroskop nachgewiesen werden konnte, versagte dieses Verfahren.

Wenden wir uns nun der Operationstechnik zu. Wir stellten eingangs schon fest, daß in erster Linie zur Entfernung von Eisensplittern die Magnetextraktion in Frage kommt und zwar stehen uns zwei Arten von Magneten, der Hand- und der Riesenmagnet, zur Verfügung. Die Frage, welcher der beiden Magneten vorzuziehen ist, dürfte wohl heute so weit geklärt sein, daß ein ausgesprochener Vorzug des einen oder anderen nicht besteht. Die Anwendung wird hauptsächlich bestimmt durch den Sitz des Fremdkörpers, in vielen Fällen hängt sie wesentlich von der persönlichen Einstellung des Operateurs ab.

Man wird natürlich darauf bedacht sein müssen, bei der großen Empfindlichkeit des Auges, zu einer bestehenden Verletzung keine neue hinzuzufügen und wird die alleinige Anwendung des Handmagneten auf die Fälle beschränken, wo es möglich ist, den oberflächlich sitzenden Splitter auf dem Wege seines Eintritts zu extrahieren unter einer etwaigen Erweiterung der durch den Splitter gesetzten Wunde, oder wenn es gelingt nach einfachem Lanzen- oder Meridionalschnitt die Spitze des Handmagneten an den Splitter heranzuführen.

Der Gebrauch des Riesenmagneten bietet insofern Vorteile, als er eine Eröffnung des Glaskörpers, Einführung eines Instrumentes, Verlust von Glaskörpersubstanz und eine etwaige Infektion vermeidet. Ferner ist er eine wichtige

Handhabe in solchen Fällen, wo infolge ausgedehnter Blutungen oder Trübungen der Sitz des Fremdkörpers nicht genau festgestellt werden kann und infolgedessen ein richtungsweisender Weg für die Einführung des Handmagneten fehlt. Allerdings muß auch hier wieder eine Einschränkung gemacht werden, als in einem solchen Falle von mangelnder Uebersicht des Operationsfeldes bei der Anwendung des Riesenmagneten neue Schäden gesetzt werden können. Schließlich wird es sich oft empfehlen, beide Magneten zu kombinieren; es wird auf diese Art fast immer eine erfolgreiche Extraktion möglich sein.

Eine Zusammenstellung der verschiedenen Operationsmethoden ergibt bei unseren Beobachtungen folgendes Bild.

Alleinige erfolgreiche Anwendung des Riesenmagneten dreimal, alleinige erfolgreiche Anwendung des Handmagneten ebenfalls dreimal, erfolgloser Extraktionsversuch mit dem Riesenmagneten einmal, mit dem Handmagneten zweimal, Kombination erfolgreich fünfmal, erfolglos zweimal. Erfolgreiche Anwendung der Fremdkörperpinzette zweimal. Gar kein Erfolg einmal.

Bei der Extraktion mit dem Riesenmagneten wurde so vorgegangen, daß der Splitter bei runder Pupille bis zur vorderen Kammer gezogen und von hier dann mit dem Riesen- oder Handmagneten extrahiert wurde. In solchen Fällen, wo der mit dem Riesenmagneten vorgezogene Splitter sich hinter der Iris festgesetzt hat, macht man nach einer von Herrn Professor Stargardt angegebenen Methode (Klin. Mtbl. f. Augenhlkd. Bd. 75 S. 246), wenn er unten sitzt, nasal oder temporal einen Lanzenschnitt, zieht ihn mit dem Handmagneten nach oben, hebt nach Einführen eines schmalen Spatels die Iris nach vorn und hebelt sie um den Splitter herum. Auf diese Art bleibt die Iris erhalten und ein störendes Kolobom wird vermieden.

In zwei Fällen leistete die von Herrn Professor Stargardt angegebene Fremkörperpinzette gute Dienste. Sie war s inerzeit zur Entfernung eines Holzsplitters eigens an-

gefertigt worden und hat sich auch hier in einem Falle, wo die Kombination der beiden Magnete versagte, bewährt. In einem anderen Falle wurde sie zur Entfernung eines Splitters aus dem Pupillargebiete benutzt. Die Pinzette ist 12 cm lang, und hat senkrecht abgebogene Branchen. Diese sind in ihrem unteren Teile quer gerieft und legen sich beim Schließen der Pinzette dicht aneinander. (Loenhardt, Diss., Marburg 1923.)

Die prozentuale Zusammenstellung der angewandten Operationsmethoden ergibt folgendes Resultat:

Gesamtzahl der Magnetanwendung	14 mal
Erfolg d. Riesenmagneten	21,4%
„ „ Handmagneten	21,4%
Kombination erfolgreich	50 %
Mißerfolg 1 mal	7,2%

In diesem letzteren Falle saß der Splitter wahrscheinlich in der Orbita.

Am Schluß unserer Betrachtungen haben wir uns noch mit der Leistung des Sehvermögens zu beschäftigen, als dem für die Patienten wichtigsten Resultate der Behandlung.

Wenn wir das Ergebnis einmal von dem Erfolg der Therapie, das anderemal von der Stärke der Sehleistung überhaupt abhängig machen, bekommen wir nachstehendes Resultat:

Eine deutliche Besserung wurde erzielt in vier Fällen = 28,6 %, keine wesentliche Veränderung nach der Operation in 8 Fällen = 57,1 %. Verlust des Bulbus in 2 Fällen = 14,3 %.

Was die Sehleistung überhaupt anbetrifft, so kommen wir zu folgendem Resultat:

Gute Sehschärfe über 0,1 erhalten	in 5 Fällen	= 35,7 %
Fingerzählen von 1 m bis Vis. 0,1	„ 3 „	= 21,4 %
Vis. 0 — Fingerzählen	„ 6 „	= 42,9 %

Nach eingehender Prüfung aller maßgeblichen Faktoren kommen wir so zu dem Schluß, daß die Erfahrungen der Marburger Augenklinik in der Behandlung intraocularer

Eisensplitter den an anderen Anstalten gemachten entsprechen, wenn auch geringe Abweichungen, wie sie immer vorzukommen pflegen, nicht fehlen.

An dieser Stelle möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. Stargardt für die gütige Ueberlassung des Themas, sowie das stets liebenswürdige Entgegenkommen bei der Abfassung meiner Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

A. Wagenmann, Verletzungen des Auges, Handbuch der Augenheilkunde, Dritte Auflage, 1921.

Kanzel, Ueber Sideroskopie und Magnetoperation. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, 58. Jahrgang, Beilage.

Lebenslauf.

Verfasser, Hans Köhl, wurde geboren am 8. 1. 1901 zu Langenselbold, Kreis Hanau, als Sohn des Apothekenbesitzers E. Köhl und seiner Ehefrau Ph. geborene Nagel.

Er besuchte die Knaben- und höhere Privatschule zu Langenselbold und das Hess. Wolfgang-Ernst-Gymnasium zu Büdingen. Nach Ablegung der Reifeprüfung trat er im September 1918 bei der ehemaligen Kaiserl. Marine als Seekadett ein, schied aber nach Ausbruch der Revolution aus dem Militärdienst wieder aus. Im S. S. 1919 bezog er die Universität Marburg und studierte fernerhin an den Universitäten Kiel, Frankfurt und München. Das Staatsexamen legte er in Marburg ab.